

***Вестник***  
***Томского государственного***  
***университета***

№ 336

Июль

2010

- ФИЛОЛОГИЯ
- ФИЛОСОФИЯ, СОЦИОЛОГИЯ, ПОЛИТОЛОГИЯ
- КУЛЬТУРОЛОГИЯ
- ИСТОРИЯ
- ПРАВО
- ЭКОНОМИКА
- ПСИХОЛОГИЯ И ПЕДАГОГИКА
- НАУКИ О ЗЕМЛЕ

## НАУЧНО-РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

**Майер Г.В.**, д-р физ.-мат. наук, проф. (председатель); **Дунаевский Г.Е.**, д-р техн. наук, проф. (зам. председателя); **Ревушкин А.С.**, д-р биол. наук, проф. (зам. председателя); **Катунин Д.А.**, канд. филол. наук, доц. (отв. секретарь); **Аванесов С.С.**, д-р филос. наук, проф.; **Берцун В.Н.**, канд. физ.-мат. наук, доц.; **Гага В.А.**, д-р экон. наук, проф.; **Галажинский Э.В.**, д-р психол. наук, проф.; **Глазунов А.А.**, д-р техн. наук, проф.; **Голиков В.И.**, канд. ист. наук, доц.; **Горцев А.М.**, д-р техн. наук, проф.; **Гураль С.К.**, канд. филол. наук, проф.; **Демешкина Т.А.**, д-р филол. наук, проф.; **Демин В.В.**, канд. физ.-мат. наук, доц.; **Ершов Ю.М.**, канд. филол. наук, доц.; **Зиновьев В.П.**, д-р ист. наук, проф.; **Канов В.И.**, д-р экон. наук, проф.; **Кривова Н.А.**, д-р биол. наук, проф.; **Кузнецов В.М.**, канд. физ.-мат. наук, доц.; **Кулижский С.П.**, д-р биол. наук, проф.; **Парначев В.П.**, д-р геол.-минер. наук, проф.; **Петров Ю.В.**, д-р филос. наук, проф.; **Портнова Т.С.**, канд. физ.-мат. наук, доц., директор Издательства НТЛ; **Потекаев А.И.**, д-р физ.-мат. наук, проф.; **Прозументов Л.М.**, д-р юрид. наук, проф.; **Прозументова Г.Н.**, д-р пед. наук, проф.; **Савицкий В.К.**, зав. редакционно-издательским отделом ТГУ; **Сахарова З.Е.**, канд. экон. наук, доц.; **Слизов Ю.Г.**, канд. хим. наук, доц.; **Сумарокова В.С.**, директор Издательства ТГУ; **Сущенко С.П.**, д-р техн. наук, проф.; **Тарасенко Ф.П.**, д-р техн. наук, проф.; **Татьянин Г.М.**, канд. геол.-минер. наук, доц.; **Унгер Ф.Г.**, д-р хим. наук, проф.; **Уткин В.А.**, д-р юрид. наук, проф.; **Шилько В.Г.**, д-р пед. наук, проф.; **Шрагер Э.Р.**, д-р техн. наук, проф.

## НАУЧНАЯ РЕДАКЦИЯ ВЫПУСКА

**Аванесов С.С.**, д-р филос. наук, проф.; **Галажинский Э.В.**, д-р психол. наук, проф.; **Гураль С.К.**, канд. филол. наук, проф.; **Демешкина Т.А.**, д-р филол. наук, проф.; **Зиновьев В.П.**, д-р ист. наук, проф.; **Канов В.И.**, д-р экон. наук, проф.; **Парначев В.П.**, д-р геол.-минер. наук, проф.; **Петров Ю.В.**, д-р филос. наук, проф.; **Прозументов Л.М.**, д-р юрид. наук, проф.; **Прозументова Г.Н.**, д-р пед. наук, проф.; **Шилько В.Г.**, д-р пед. наук, проф.

Журнал «Вестник Томского государственного университета»  
входит в «Перечень ведущих рецензируемых научных журналов  
и изданий, в которых должны быть опубликованы  
основные научные результаты диссертаций  
на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук»  
Высшей аттестационной комиссии  
(Подробнее см.: <http://vak.ed.gov.ru>)

## МЕТОДЫ РАЗРАБОТКИ ФОРАМИНИФЕРОВЫХ ЗОНАЛЬНЫХ СХЕМ (НА ПРИМЕРЕ ВЕРХНЕГО МЕЛА И ПАЛЕОГЕНА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ)

Предлагаются четыре метода для установления фораминиферных зональных подразделений: 1) анализ комплексов фораминифер; 2) построение филогенетических схем для относительно быстро эволюционирующих таксонов; 3) палеозоогеографические исследования, основанные на сравнении систематического состава отдельных комплексов Западно-Сибирской провинции и их аналогов Канадской провинции, относящихся к Арктической области одноименного пояса; 4) выделение ритмостратонов.

**Ключевые слова:** фораминиферы; зоны; верхний мел; палеоген; Западная Сибирь.

Зональная биостратиграфия морских отложений верхнего мела и палеогена Западной Сибири основывается на комплексе методов, изучающих фораминиферы как наиболее обильную и широко распространенную группу фауны.

Для построения фораминиферной зональной схемы этой части разреза нами использованы, в отличие от предыдущих исследований [1–3], четыре основных метода: 1) анализ комплексов фораминифер; 2) создание филогенетических схем; 3) палеозоогеографические исследования; 4) выделение ритмостратонов.

**Первый** метод – анализ комплексов фораминифер, является одним из ведущих, на котором основано установление биостратиграфических, в том числе зональных подразделений. В основе этого метода – выделение в разрезе отдельных фораминиферных комплексов, анализ их систематического состава с учетом количественного содержания экземпляров отдельных видов. Наиболее важное значение имеют разрезы центрального района Западной Сибири, где морской режим был более устойчивым. Однако и здесь в зависимости от колебательных движений земной коры наблюдаются изменения уровня морского бассейна, с чем связаны систематический и количественный состав комплексов фораминифер. Анализ этих комплексов по разрезу верхнего мела и палеогена, как указывалось, имеет определяющее значение для установления на их основе зональных подразделений. В окраинных районах изолированно расположенные в разрезе и таксономически отличающиеся комплексы фораминифер явились основой для выделения слоев с фауной. Однако они включают единичные виды, сходные с комплексами из центрального района. Это дает возможность сравнить данные комплексы, коррелировать вмещающие отложения из разных районов Западной Сибири и тем самым уточнить их возраст. К примеру, анализ комплексов фораминифер юго-восточного района Западной Сибири и их сравнение с ранее установленными центрального района показал их совершенно разный систематический состав. Прослеживание единичных характерных общих видов позволило считать эти комплексы разновозрастными. Комплексы юго-востока, кроме единичных агглютинированных кварцево-кремнистых форм, состоят преимущественно из бентосных секреторных известковых форм, сходных по систематическому составу с таковыми из сопредельных провинций (Казахстанская и Восточно-Европейская). Это дало возможность установить единый возраст разных по систематическому составу комплексов фораминифер и на их основе выделить зональные подразделения.

**Вторым** методом для построения зональной схемы является создание филогенетических схем по наиболее

распространенным в Западной Сибири семействам фораминифер: *Naplophragmoididae*, *Textulariidae*, *Ataxophragmiidae* [4, 5].

**Третий** метод – палеозоогеографические исследования. Разнообразные по систематическому составу комплексы поздне меловых фораминифер в акваториях северного полушария соответствуют трем субширотным зонам распространения фауны: приполярной, умеренной и тропической. По ним в поздне меловую эпоху прослежены соответственно три палеобиогеографических пояса: циркумполярный Арктический, Бореальный и Тетический. Каждому поясу подчинены палеозоогеографические области. В акватории Арктического циркумполярного пояса находятся две области – Арктическая и Северо-Тихоокеанская, в которых установлены два типа сообществ поздне меловых бентосных фораминифер: в Арктической области – *Naplophragmiidae* – *Trochamminidae* – *Ataxophragmiidae* и в Северо-Тихоокеанской – *Naplophragmiidae* – *Rzehakininae* и один тип планктонных фораминифер – гюмбелиновый.

Для Бореального пояса также установлены две области – Бореально-Атлантическая и Бореально-Тихоокеанская с соответствующими типами сообществ бентосных фораминифер – и единый тип планктонных фораминифер. В Бореальном поясе распространены бентосные и планктонные фораминиферы, отличающиеся от арктических значительно большим разнообразием и количественным содержанием. Среди бентосных фораминифер преобладают известковые секреторные формы [6] (таблица).

Кроме того, в этом поясе широко распространена группа известковых секреторно-агглютинированных фораминифер родов *Lituola*, *Verneuilina*, *Gaudryina*, *Siphogaudryina*, *Dorothia*, *Clavulina*, *Orbignyna*, *Ataxophragmium*, *Marssonella* и др. Они принадлежат к семействам, обычно отсутствующим в Арктическом поясе. Бореальные агглютинированные кварцево-кремнистые фораминиферы занимают подчиненное положение в эпиконтинентальных морях, но преобладают в комплексах глубоководных бассейнов. В Бореальном поясе отмечаются почти все известные меловые фораминиферы за исключением орбитоидид и некоторых видов глоботрунканид.

Кроме того, в этом поясе широко распространена группа известковых секреторно-агглютинированных фораминифер родов *Lituola*, *Verneuilina*, *Gaudryina*, *Siphogaudryina*, *Dorothia*, *Clavulina*, *Orbignyna*, *Ataxophragmium*, *Marssonella* и др. Они принадлежат к семействам, обычно отсутствующим в Арктическом поясе. Бореальные агглютинированные кварцево-кремнистые фораминиферы занимают подчиненное положение в эпиконтинентальных морях, но преобладают в комплексах глубоководных бассейнов.

| Пояс        | Область                  | Тип сообществ бентосных фораминифер           | Тип сообществ планктонных фораминифер    |
|-------------|--------------------------|---|--|
| Арктический | Арктическая              | Гаплофрагмиидо-трохаминидо-атаксофрагмиидовый | Гюмбелиновый                             |
|             | Северо-Тихоокеанская     | Гаплофрагмиидо-ржегакининовый                 |  |
| Бореальный  | Бореально-Атлантическая  | Дискорбидо-аномалинидо-булиминидовый          | Гедбергелло-ругоглобигерино-гюмбелиновый |
|             | Бореально-Тихоокеанская  | Нодозариидо-дискорбидо-ржегакининовый         |  |
| Тетический  | Средиземноморская        | Нодозариидо-боливинитидо-орбитоидидовый       | Глоботрункано-ругоглобигериновый         |
|             | Центрально-Тихоокеанская | Не установлен                                 |  |

В бассейнах Арктической области бентосные фораминиферы образуют две группы: западно-сибирскую и канадскую. К последней относятся комплексы фораминифер и Северной Аляски.

Западная Сибирь выделяется по систематическому составу фораминифер как отдельная провинция. Фораминиферы этой провинции по количественно преобладающим семействам относятся к типу сообществ *Naplophragmiidae* – *Trochamminidae* – *Ataxophragmiidae* Арктической области. Другой провинцией в этой области со сходным составом фораминифер является Канадская. Сходство фораминиферовых сообществ указанных провинций на родовом и видовом уровнях и преобладание среди них агглютинированных форм дает основание предполагать, что эта фауна существовала также в центральных районах Арктического бассейна и затем распространилась в более низкие широты. В окраинных районах Западно-Сибирского бассейна, наряду с агглютинированными формами, присутствуют единичные представители известковых секреторных форм, распространенных в прибрежно-морских и мелководных прогреваемых частях: представители родов *Eponides*, *Valvulineria*, *Cibicides*, *Cibicidoides*, *Anomalinoidea*, *Praebulimina*, *Bulimina*, *Neobulimina* и др. [7, 8].

Западно-сибирские сеноман-сантонские комплексы фораминифер Арктической области одноименного пояса включают значительное количество эндемичных видов. В сеноман-туронских комплексах их число не превышает четверти общего состава. В отложениях этого возраста выделены как общие западно-сибирские и канадские виды, так и многие западно-сибирские подвиды ранее известных канадских видов фораминифер или их викарианты. Таксономические различия стали более значительными в коньяке-сантоне, когда связь между западно-сибирским и канадским бассейнами была менее постоянной из-за начавшегося поднятия территории Арктики и разобщения окраинных бассейнов. Для раннесантонского комплекса (зона *Ammobaculites dignus*, *Pseudoclavulina admota*) Западной Сибири, по сравнению с одновозрастным канадским, характерно наличие до 16 эндемичных видов (почти половина общего состава комплекса). К этому числу можно добавить 8 форм, являющихся географическими подвидами характерных канадских видов. Различия в родовом составе и высокая степень эндемизма на видовом уровне позволяют выделить Западную Сибирь и Канаду в отдельные провинции Арктической области. Граница между ними может быть уточнена после проведения буровых работ в Арктическом бассейне.

Западно-сибирские кампан-маастрихтские комплексы фораминифер отличаются от нижележащих совсем

другим таксономическим составом – преобладанием известковых секреторных форм [6]. В кампан-маастрихтское время бассейны Западно-Сибирской провинции входили в состав Бореально-Атлантической области, на что указывает большое сходство комплексов фораминифер Западной Сибири с таковыми из Казахстана и Европы. В бассейнах этой области поздне-меловые фораминиферы представлены в основном отрядами *Miliolida*, *Lagenida*, *Rotaliida*, *Buliminida* и *Heterohelicida* наряду с известковыми планктонными формами. Встреченные совместно с ними известковые секреторно-агглютинированные формы относятся к родам *Gaudryina*, *Siphogaudryina*, *Dorothia*, *Heterostomella*, *Martinottiella*, *Orbignyna* и др. Представители этих родов преобладают в кампане – маастрихте в южной половине западно-сибирского бассейна (южнее широтного течения р. Обь), где велико влияние тепловодных южных морей. В северной половине Западной Сибири наблюдается значительное обеднение систематического и количественного состава фораминифер.

В пределах Западно-Сибирской провинции комплексы фораминифер стали основой для выделения отдельных районов (центрального, северного, западного, южного, восточного и юго-восточного). Районирование Западно-Сибирской провинции по ассоциациям фораминифер оказалось наиболее эффективным для тех промежутков времени, которым соответствует широкое их распространение (ранний турон, ранний сантон и ранний маастрихт). В центральной части провинции (Обь-Иртышское междуречье), соответствующей более глубоководным фациям бассейна, в сеномане – сантоне доминировали агглютинированные кварцево-кремнистые фораминиферы. На мелководье, по окраинам бассейна, распространены также и известковые бентосные формы, что позволяет на основании изменения систематического состава фораминифер разделить территорию на указанные районы (рис. 1).

**Четвертым** методом является установление ритмостратонов. В Западно-Сибирском бассейне на протяжении позднего мела и палеогена развивались преимущественно бентосные фораминиферы. Они чутко реагировали на малейшие изменения физико-географических и биономических условий среды обитания и поэтому являются ценными индикаторами этих изменений. Изучение ритмичности в распределении фораминифер по разрезу верхнего мела с выделением ритмостратонов основано на особенностях трансгрессивно-регрессивных циклов бассейна, взаимосвязанных с тектоническим режимом данной территории. Осадконакопление поздне-мелового бассейна на фоне трансгрессивно-регрессивных ритмов выразилось в

чередовании разных по литологическим особенностям пород, а также в количественном и качественном содержании комплексов фораминифер. Это дало возмож-

ность более детально стратифицировать разрезы верхнего мела, выделяя местные биостратиграфические (фораминиферовые) зоны.

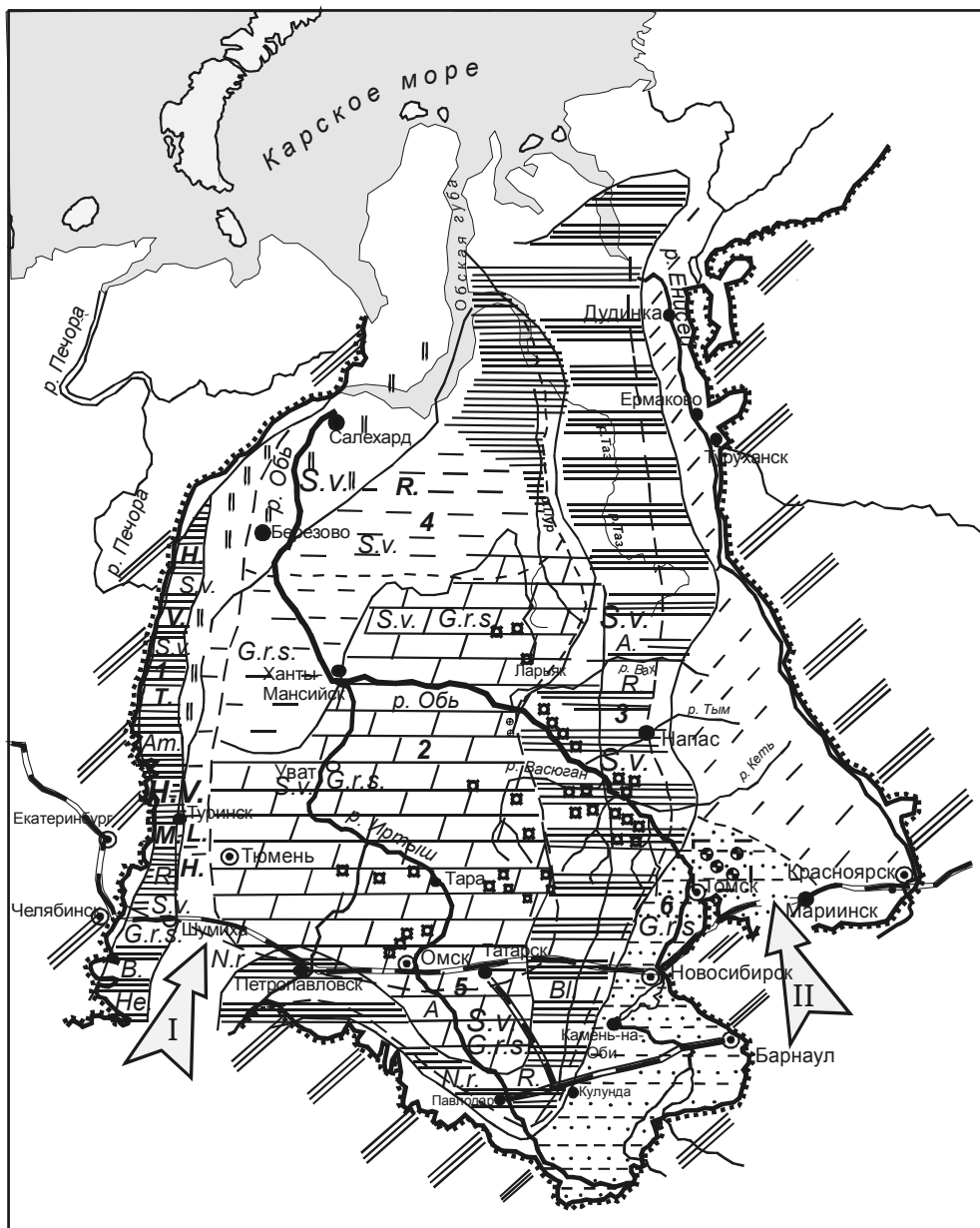


Рис 1. Палеозоографическое районирование Западно-Сибирской провинции в раннеэоценовое время.

Комплексы фораминифер зоны *Spiroplectamina variabilis*, *Gaudryina rugosa spinulosa* (*S.v.*, *G.r.s.*).

1 – Комплексы несколько обеднены к северу, а к югу – разнообразнее и богаче. Характерно присутствие видов-индексов *Spiroplectamina variabilis* (*S.v.*) и *Gaudryina rugosa spinulosa* (*G.r.s.*). В терригенно-карбонатных фациях юга этого района увеличивается содержание известковых бентосных раковин отрядов Miliolida (*M.*), Lagenida (*L.*), Rotaliida (*R.*), Buliminida (*B.*), Heterohellicida (*He.*). К северу повышается количество секретионно-аглоutinированных раковин родов *Haplophragmoides* (*H.*), *Ammoscalaria* (*Am.*), *Trochammina* (*T.*), *Verneulinoides* (*V.*). У последних в составе стенки преобладает средне- и крупнозернистый агглютинат.

2 – Комплекс обилен и разнообразен; большинство видов, особенно роталииды и булимиды (роды *Eponides*, *Gyroidinoides*, *Anomalinoidea*, *Cibicides*, *Bulimina*, *Reussella* и др.), – в массовом количестве (более 50 экз.). Боливинитиды редки.

3 – Второй вид-индекс встречается редко, но обильны (до 30 и более экз.) *Spiroplectamina variabilis* Neckaja (*S.v.*). Менее разнообразны атаксофрагмиды (*A.*). К востоку (по р. Тым) комплекс обеднен. Присутствуют некоторые роталииды (*R.*), заметно наличие родов *Quinqueloculina*, *Lenticulina*, *Ceratobulimina*, *Nonionellina*, *Eponides*, *Gyroidinoides*, *Epistomina* и др.

4 – Комплекс однообразен и обеднен количественно. Второй вид-индекс (*G.r.s.*) редок. Встречены единичные раковины рода *Spiroplectamina* (*S.v.*) и различные роды роталиид (*R.*): *Eponides*, *Gyroidinoides*, *Epistomina*, *Cibicides*, *Cibicoides* и др. К северу (Обская губа, Новый Порт) комплекс представлен единичными раковинами *Spiroplectamina*, *Eponides*, *Gyroidinoides*, *Cibicides*, *Praebulimina*, *Bulimina* и др.

5 – Комплекс заметно обеднен. Присутствует первый вид-индекс (*S.v.*). Второй вид-индекс (*G.r.s.*) единичен или преобладает (до 30 и более экз.), более разнообразны атаксофрагмиды (*A.*). В единичных экземплярах (от 1 до 5 экз.) присутствует вид *Neoflabellina reticulata* (Reuss) (*N.r.*); более разнообразны боливинитиды (*Bl.*).

6 – Комплекс смешанного состава. Присутствуют известковые секретионные раковины видов из Казахстанской провинции, проникшие через Мариинский пролив [8]

Отмеченные изменения в западносибирских комплексах фораминифер по разрезу верхнего мела сопряжены с изменяющимися литофациями. Последние рассматриваются авторами как отдельные ритмостратоны. Ритмичность распределения фораминифер ранее исследовалась в разрезе верхнего мела центрального района Западной Сибири [9, 10]. На основании особенностей усредненного количественного распределения фораминифер построена обобщенная фаунистическая кривая (ОФК), отвечающая, как указывалось, трансгрессивно-регрессивным циклам в развитии бассейна. В данной статье представлена уточненная интерпретация ОФК, на которой выделены три четких ритма, соответствующих таким крупным ритмостратонам, как кузнецовско-ипатовский, славгородский и ганькинский. Каждый ритм, которому соответствуют указанные стратоны, отделен на ОФК границами между двумя наибольшими изгибами кривой, отвечающими максимумам трансгрессий.

Каждое из трех подразделений ОФК, соответствующих одному или двум горизонтам региональной стратиграфической шкалы, названо ритмотемой. Американские исследователи дали другое название подобным подразделениям – морские циклотемы [11].

Качественная характеристика фораминифер по разрезу верхнего мела показывает изменение их таксонов на уровне отрядов и семейств, обычно близких по составу в пределах отдельных ритмотем. Соподчиненные ритмотемам литологически несколько отличающиеся горизонты или их части, охарактеризованные определенным родовым составом, в иерархии ритмостратиграфических подразделений могут быть приравнены к таким подразделениям, как ритмотермы (лат. *termus* – отрезок ветви). На фоне преобладающих в позднем мелу Западной Сибири трансгрессий выделяются колебания, связанные с проявлением небольших тектонических движений. Ритмичность развития бассейна и его чередующихся соподчиненных трансгрессивно-регрессивных циклов, выразившихся в чередовании разных по литологическим особенностям толщ пород, а также в количественном и качественном содержании вмещаемых фораминифер, позволяет более детально стратифицировать разрез указанных горизонтов и выделить слои с фауной или местные биостратиграфические (фораминиферовые) зоны. Последние отличаются комплексами видов, соподчиненных более крупному стратону – горизонту или его части. По ритмостратиграфии предлагается установление подобного ритмостратона – ритмолита, соподчиненного ритмотерму, последний – ритмотеме [7].

На рис. 2 представлена схема зональной стратиграфии верхнего мела по фораминиферам, которая совмещена с диаграммой ОФК, основанной на относительном количественном распределении фораминифер. Последним отвечают по три трансгрессивных ( $T_1-T_3$ ) и регрессивных ( $P_1-P_3$ ) цикла бассейна. Между двумя наибольшими изгибами ОФК, соответствующими началу трансгрессий, проведены границы отдельных ритмотем, отличающихся не только литологией, но и количественным и качественным (отряды, семейства) содержанием фораминифер. Выделены три ритмотемы:

1. Кузнецовско-ипатовская (турон – коньяк).

2. Славгородская (сантон – нижний кампан).

3. Ганькинская (верхний кампан – маастрихт).

В средних точках ОФК (между тремя максимальными трансгрессиями) проведены границы ритмотермов. Последние отличаются составом родов и, в меньшей степени, семейств и приурочены к отдельным горизонтам или их частям. Ритмотермы отделяются с одной стороны основанием кривой – максимальной трансгрессии, с другой – средней точкой на ОФК – границей между максимальными трансгрессиями. Соподчиненные ритмолиты – сравнительно небольшой мощности слои (зоны) с характерными комплексами фораминифер – обозначены средними точками между максимальными и промежуточными значениями ОФК – границами между отдельными трансгрессивными и регрессивными циклами бассейна.

Ритмичность в распределении фораминифер с выделением ритмостратонов по разрезу верхнего мела основана на особенностях трансгрессивно-регрессивных циклов бассейна, взаимосвязанных, как упоминалось, с тектоническим режимом данной территории.

В.А. Захаров, А.Л. Бейзель и др. [12] представили сводный стратиграфический разрез верхнего мела Усть-Енисейской впадины, выделив трансгрессивно-регрессивные циклы на кривой, построенной ими по данным фаунального анализа. Анализ динамики формирования всего разреза верхнего мела позволил выделить «элементарные хронозоны и циклолиты».

В последние годы большое внимание уделено установлению морских циклотем (по авторам – ритмотем) на основании фораминиферовой биостратиграфии [11]. Американские исследователи пришли к выводу, что комплексы фораминифер напрямую указывают на эвстатические изменения уровня Мирового океана, взаимосвязанные с тектоническими колебаниями и запечатленные в сериях пород, соответствующих данным циклам. Комплексы фораминифер несут на себе также изменения климатических и океанографических условий внутри бассейна, включающих относительные перемещения бореальных и тетических водных масс и эпизодов с аноксиями и дизоксиями бассейна. Отражаемые на составе фораминифер условия их обитания дают возможность не только расчленять разрезы, но и использовать их для детальных биостратиграфических корреляций на межрегиональных уровнях.

Американскими исследователями в позднем мелу Западного внутреннего бассейна (Sea way), как и в Западной Сибири [9, 7], установлены два крупных этапа его развития – сеноман-сантонский и кампан-маастрихтский [13, 14], отвечающие двум эвстатически контролируемым трансгрессивно-регрессивным морским циклам с максимумами трансгрессий в начале турона и начале сантона, которым соответствуют части формаций гринхорн (Greenhorn) и ниобара (Niobara), а в Западной Сибири – кузнецовского и славгородского горизонтов, нижние слои которых также формировались при максимумах трансгрессий.

В кампане – маастрихте (Sea way) американскими исследователями отмечены три трансгрессивно-регрессивных цикла при значительной регрессии в раннем кампане и максимуме трансгрессии в позднем кампане – раннем маастрихте.

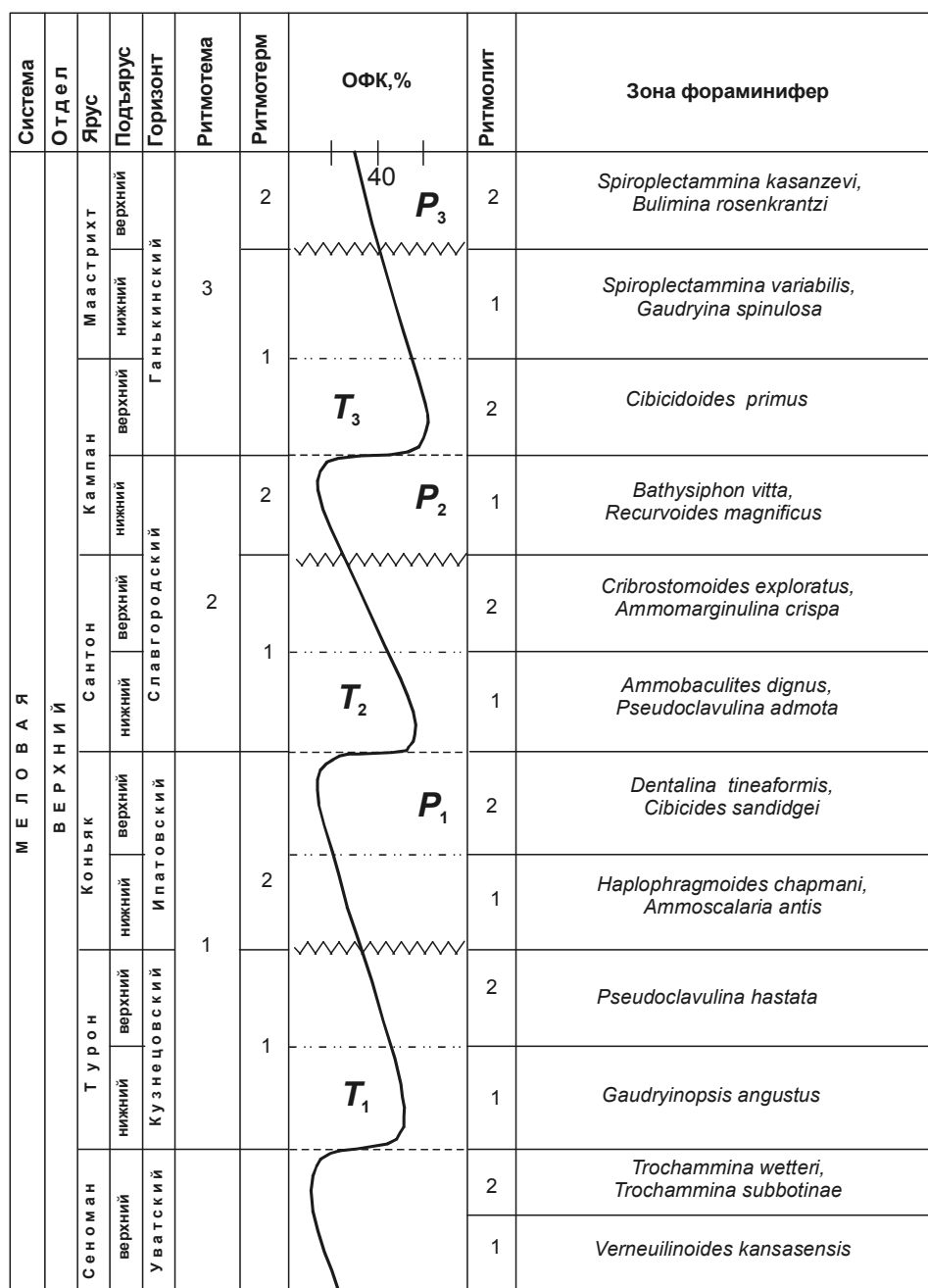


Рис. 2. Схема ритмостратиграфии верхнего мела Западной Сибири, совмещенная с ритмами количественного распределения фораминифер [8].  $T_1$ – $T_3$  – трансгрессивные циклы;  $P_1$ – $P_3$  – регрессивные циклы; - - - - - граница между ритмотемами; ^^^^^ – граница между ритмотемами; - . - . - . – граница между ритмолитами

Последним циклом соответствует кампан-маастрихтская формация беапо (Beagraw), а в Западной Сибири – ганькинский горизонт. Необходимо отметить, что Западный внутренний бассейн (Sea way) в противоположность Западно-Сибирскому имел беспрепятственную связь с Тетисом, находясь под его непосредственным влиянием. Поэтому даже в северной части Канады (провинция Альберта) комплексы фораминифер, кроме агглютинирующих кварцево-кремнистых, включают значительные количества секреторных известковых форм.

Выделяемые американскими исследователями морские циклотемы, соответствующие крупным трансгрессивно-регрессивным циклам бассейна, прослеживаются и в Западной Сибири. Такой морской циклотемой

(ритмотемой) являются кузнецовский и ипатовский горизонты. Нижние слои кузнецовского горизонта соответствуют максимуму трансгрессии – зона *Gaudryinopsis angustus*, верхние – уменьшению трансгрессии – зона *Pseudoclavulina hastata*. Ипатовский горизонт – коньякского возраста, отвечает спаду трансгрессии; нижняя его часть – зона *Ammoscalaria antis*, *Haplophragmium chapmani*, верхняя – зона *Dentalina tineiformis*, *Cibicides sandidgei* (верхний коньяк). В сантоне, как и в Западном внутреннем бассейне, наибольшая трансгрессия – низы славгородского горизонта – зона *Ammobaculites dignus*, *Pseudoclavulina admota* (нижний сантон) и уменьшение трансгрессии к позднему сантону (средняя часть славгородского горизонта) – зона

*Cribostromoides exploratus*, *Ammomarginulina crispera*. К раннему кампану наблюдается резкое уменьшение трансгрессии – зона *Bathysiphon vitta*, *Recurvoides magnificus*. В Западном внутреннем бассейне к этому времени наблюдается резкий спад трансгрессии ( $T_8-R_8$ ) [11], что полностью согласуется с выводами по нижнему кампану Западной Сибири. Это верхние опесчаненные породы славгородской свиты и вышележащая переходная пачка алевролитов, названная каргасокской. Последняя прослеживается отчетливо на востоке равнины и включает обедненный комплекс раннекампанских фораминифер с преобладанием примитивно устроженных форм [9].

К позднему кампану наблюдается некоторое увеличение трансгрессии как в Западном внутреннем бассейне, так и в пределах Западной Сибири. Западно-Сибирский бассейн оказался связанным через открывшийся Тургайский пролив с южными морями, а на севере возникли поднятия, в результате чего резко изменился систематический состав комплексов фораминифер. Это отличающийся составом отрядов второй этап в развитии фораминифер (1-й этап – турон-сантонский). Изменился литологический состав вмещающих пород: ганькинский горизонт состоит из более алевроитовых глин и алевролитов с примесью карбонатного материала. Нижней его части соответствует зона *Cibicidoides primus* (верхний кампан); средней – зона *Spiroplectamina variabilis*, *Gaudryina rugosa spinulosa*

(нижний маастрихт) и верхней – зона *Spiroplectamina kasanzevi*, *Bulimina rosenkrantzi* (верхний маастрихт). Таким образом, на протяжении сеномана – сантона Западно-Сибирский бассейн был непосредственно связан с Западным внутренним бассейном, имевшим в то же время также прямое соединение с южными морями.

В туроне – сантоне Арктический бассейн, охватывающий Арктику, северную часть Канады, Северную Аляску и Западную Сибирь, не имел прямых связей с Атлантикой, так как пролив между Гренландией и Норвегией был узким, мелководным и являлся экологическим барьером, препятствующим свободной миграции микрофауны. Этот Арктический бассейн, существовавший и в начале палеогена, назван Д. МакНейлом «Арктическим заливом» [15]. Поэтому в сеномане – сантоне непосредственная связь между Западной Сибирью и Западным внутренним бассейном осуществлялась в основном через Арктику. В кампане – маастрихте из-за поднятий в Арктике эта прямая связь нарушилась, но расширился и углубился Тургайский пролив, о чем свидетельствует резкое изменение систематического состава распространенных в этих провинциях комплексов фораминифер. Выделяемая американскими исследователями для крупных литостратиграфических подразделений циклотема или, по нашему определению, ритмотема, может быть подразделена на соподчиненные ритмостратоны – ритмотермы, соответствующие горизонтам, и ритмолиты – фораминиферовым биостратиграфическим зонам.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Маслакова Н.И. Глоботрунканиды юга Европейской части СССР. М.: Наука, 1978. 166 с.
2. Раузер-Черноусова Д.М. О местных стратиграфических зонах // Известия АН СССР. Сер. геол. 1980. № 3. С. 18–28.
3. Субботина Н.Н. Стратиграфия палеогена и верхнего мела Северного Кавказа по фауне фораминифер // Труды НИГРИ. Сер. А. 1936. Вып. 96. 31 с.
4. Подобина В.М. Фораминиферы верхнего мела и палеогена Западно-Сибирской низменности, их значение для стратиграфии. Томск: Изд-во Том. ун-та, 1975. 163 с.
5. Подобина В.М. Систематика и филогения гаплофрагмиидей. Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1978. 91 с.
6. Podobina V.M. Paleozoogeographic regionalization of the Northern Hemisphere Late Cretaceous Basins based on Foraminifera // Proceedings of the Fourth International Workshop on Agglutinated Foraminifera (Krakow Poland, 1993) Grzybowski Foundation. 1995. P. 239–247.
7. Подобина В.М. Фораминиферы и биостратиграфия верхнего мела Западной Сибири. Томск: Изд-во НТЛ, 2000. 387 с.
8. Подобина В.М. Фораминиферы, биостратиграфия верхнего мела и палеогена Западной Сибири. Томск: ТГУ, 2009. 432 с.
9. Подобина В.М. Фораминиферы и зональная стратиграфия верхнего мела Западной Сибири. Томск: Изд-во Том. ун-та, 1989. 175 с.
10. Подобина В.М. Геодинамика и ритмичность развития микрофауны в позднем мелу Западной Сибири // Биниальность и гомология – новое направление в геологии. Тюмень, 1997. С. 86–95.
11. Caldwell W., Diner R., Eicher D., Fowler S., North B., Stelck C., Holdt W. Foraminiferal biostratigraphy of Cretaceous Marine Cyclotherms // Evolution of the Western Interior basin. Geol. Assoc. Canada. 1993. Spec. Paper 39. P. 477–520.
12. Захаров В.А., Бейзель А.Л., Лебедева Н.К., Хоментовский О.В. Свидетельства эвстатики Мирового океана в верхнем мелу на севере Сибири // Геология и геофизика. 1991. № 8. С. 8–15.
13. Kauffman E. Paleobiogeography and evolutionary response dynamics in the Cretaceous Western Interior seaway of North America // Jurassic-Cretaceous Biochronology and Paleobiogeography of North America / Ed. G.E.G. Westermann. Geological Association of Canada, 1984. Spec. Paper 27. P. 273–306.
14. Kauffman E. Cretaceous evolution of the Western Interior basin of the United States // Fine-grained deposit and biofacies of the Cretaceous. Soc. Econom. Paleontol. Mineral., 1985. Field Trip Guidebook. № 4. 249 p.
15. McNeil D. New Foraminifera from the Upper Cretaceous and Cenozoic of the Beaufort-Mackenzie Basin of Arctic Canada // Geol. Surv. Canada, 1997. № 35. P. 95.

Статья представлена научной редакцией «Науки о Земле» 18 марта 2010 г.